

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-107481

(43)Date of publication of application : 09.04.2003

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

G02F 1/13

G02F 1/1339

(21)Application number : 2001-305870

(71)Applicant : FUJITSU DISPLAY TECHNOLOGIES CORP

(22)Date of filing : 01.10.2001

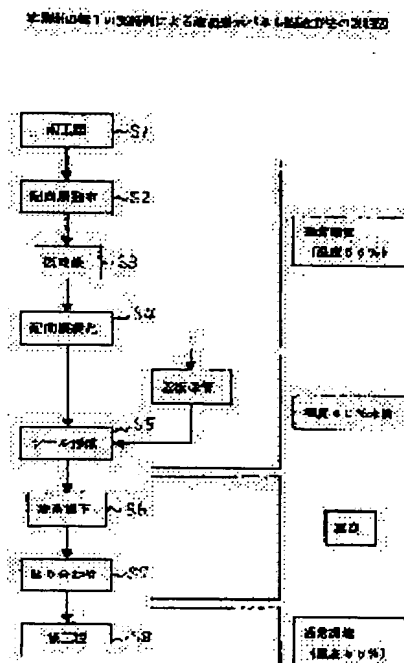
(72)Inventor : OTANI MINORU  
 INOUE HIROYASU  
 SUZUKI HIDEHIKO  
 NAKAHATA YUJI  
 TANIGUCHI YOJI  
 MURATA SATOSHI  
 SUGIMURA HIROYUKI  
 NAKAYAMA NORIMICHI

## (54) METHOD OF MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the display grade of a liquid crystal display device by solving such problems that the alignment layers formed on substrates during storage and assembly of the substrates absorb moisture and therefore the degradation in the liquid crystal holding rate of the liquid crystal panel is resulted, giving rise to an after image, an image sticking, etc.

SOLUTION: The percentage of water absorption of the alignment layers of the substrates is suppressed to 4 wt.% or below. For this purpose the alignment layers are placed under an environment of humidity <40% after curing of the alignment layers and before at the completion of bonding together of the substrates.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application converted  
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
 rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-107481

(P2003-107481A)

(43) 公開日 平成15年4月9日(2003.4.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)		
G 0 2 F	1/1337	G 0 2 F	1/1337		2 H 0 8 8
	1/13		1/13	1 0 1	2 H 0 8 9
	1/1339		1/1339	5 0 5	2 H 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-305870(P2001-305870)

(22) 出願日 平成13年10月1日(2001.10.1)

(71) 出願人 302036002

富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会  
社神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 大谷 稔

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100108187

弁理士 横山 淳一

最終頁に続く

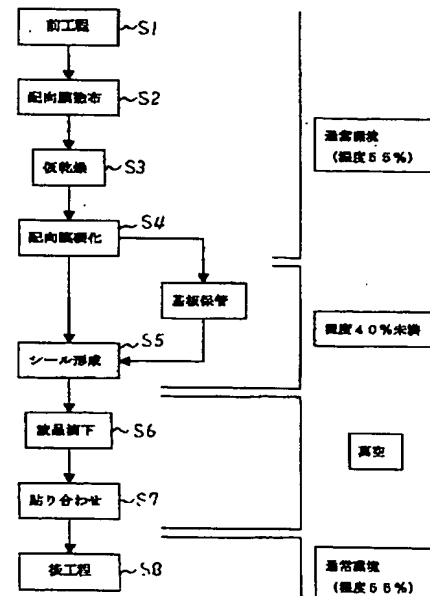
(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基板の保管、組立時に、基板に形成された配向膜が水分を吸着し、このため液晶表示パネルの液晶保持率の低下を招き、残像、焼きつき等が発生するという課題を解消し、液晶表示装置の表示品位の向上を図る。

【解決手段】 基板の配向膜の吸水率を4wt%未満に抑える。このため、配向膜硬化後、少なくとも基板の貼り合わせ完了まで、湿度40%未満の環境下に置く。

本発明の第1の実施例による液晶表示パネル製造方法の説明図



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の表面に配向膜を形成し、これにシール材を塗布し、表示領域に液晶を滴下した後、基板を貼り合わせる液晶表示パネルの製造方法において、前記シール材の塗布直前における配向膜の吸着水分量が4wt%未満であることを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項2】 基板の表面に配向膜を形成し、これにシール材を塗布し、表示領域に液晶を滴下した後、基板を貼り合わせる液晶表示パネルの製造方法において、配向膜形成後、少なくとも貼り合わせ完了までの期間、該基板を湿度40%未満の環境下に置くことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項3】 配向膜形成後の基板を乾燥空気または乾燥不活性ガスの環境下に置くことを特徴とする請求項2記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項4】 基板の表面に配向膜を形成し、これにシール材を塗布し、表示領域に液晶を滴下した後、基板を貼り合わせる液晶表示パネルの製造方法において、配向膜形成後、貼り合わせ完了までの期間に、該基板が湿度40%以上の環境に暴露される時間が30分未満であることを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項5】 基板の表面に配向膜を形成し、これにシール材を塗布し、表示領域に液晶を滴下した後、基板を貼り合わせる液晶表示パネルの製造方法において、配向膜形成後、シール材塗布または液晶滴下の何れか早い方の工程の30分前までに、基板を100°C以上180°C以下で少なくとも20分間加熱することを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示パネルの製造方法に関し、特に液晶表示パネル内に滴下注入法で液晶を注入する液晶表示パネルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置は、薄型軽量、低電圧駆動、低消費電力等の長所を生かしパーソナルコンピュータ、テレビ、デジタルカメラ等の表示デバイスとして広く使用されるようになった。液晶表示装置の表示品位向上のために、いろいろな技術が提案されている。マルチドメイン垂直配向方式(MVA: Multi-domain Vertical Alignment方式)は、広い視野角を実現し、高い表示品位を実現した技術である。これに、液晶滴下注入方式を組み合わせることで、より安定した表示品位と生産性が実現される。

【0003】液晶表示装置を構成する液晶表示パネルは、一般にガラス等の2枚の透明基板間に液晶を封入した構造であり、一方の基板であるCF(Color Filter: カラーフィルタ)基板にはブラックマトリックス、カラーフィルタ、共通電極および配向膜等が形

2

成され、他方の基板であるTFT(Thin Film Transistor)基板には薄膜トランジスタ(以下、TFTという)、ゲートバスライン、ドレインバスライン、画素電極および配向膜等が形成されている。

【0004】2枚の透明基板間に液晶を注入する方法の一つとして滴下注入法がある。これは、2枚の基板の何れか一方の基板に表示領域を囲むようにシール材を塗布し、減圧雰囲気中で液晶を基板の表示領域上に滴下した後、他方の基板を重ね合わせ大気圧に戻した後シール材を紫外線照射等により硬化する。次に、図6および図7を用いて、このような従来の液晶パネル組立工程の例を説明する。まず、出来上がったCF基板、TFT基板の共通電極、画素電極上に配向膜を形成するのに先立って、両基板を洗浄する(ステップS1)。次に基板上にポリイミド溶液を印刷法により塗布し(ステップS2)、まづ80°C、1分間程度の低温で焼成し(ステップS3)、次に190°C、10分程度の高温で焼成して配向膜を硬化する(ステップS4)。ここで基板は、一旦保管される。次に、図6の(a)に示すように、CF基板、TFT基板の何れかの第1の基板1の表示領域2を囲むように光硬化樹脂等のシール材3を塗布し(ステップS5)、減圧雰囲気中で、図6の(b)に示すごとく液晶4を基板1の表示領域2上に滴下し(ステップS6)、次に図6の(c)のごとく他方の第2の基板5を重ね合わせ加圧し(ステップS7)、その後大気圧に戻してシール材3を紫外線等により硬化して(ステップS8)、図6の(d)に示す液晶表示パネル6が完成する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】MVA方式に滴下注入法を適用した際に問題となるのは、配向膜に吸着した水分である。配向膜に吸着した水分は、液晶保持率の低下を招き、液晶表示パネルにおける、残像、焼きつき等の表示品位低下の原因となる。しかしながら、滴下注入法では、配向膜形成後に膜に吸着した水分を除去する手段、工程を有していない。すなわち、焼成による配向膜硬化時の水分除去が最後の機会であり、それ以降の保管、組み立ての時に付着した水分は除去されない。そのため、他の注入法の場合と比較して、水分に起因する表示品位の低下がみられるという問題がある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1の発明では、基板の表面に配向膜を形成し、これにシール材を塗布し、表示領域に液晶を滴下した後、基板を貼り合わせる液晶表示パネルの製造方法において、シール材の塗布直前における配向膜の吸着水分量が4wt%未満であることを特徴とする。請求項2の発明では、基板の表面に配向膜を形成し、これにシール材を塗布し、表示領域に液晶を滴下した後、基板を貼り合わせる液晶表示パネルの製造方法において、配向膜形成後、少

(3)

3

なくとも該貼り合わせ完了までの期間、該基板を湿度40%未満の環境下に置くことを特徴とする。請求項3の発明では、配向膜形成後の基板を乾燥空気または乾燥不活性ガスの環境下に置くことを特徴とする。請求項4の発明では、基板の表面に配向膜を形成し、これにシール材を塗布し、表示領域に液晶を滴下した後、基板を貼り合わせる液晶表示パネルの製造方法において、配向膜形成後、貼り合わせ完了までの期間に、該基板が湿度40%以上の環境に暴露される時間が30分未満であることを特徴とする。請求項5の発明では、基板の表面に配向膜を形成し、これにシール材を塗布し、表示領域に液晶を滴下した後、基板を貼り合わせる液晶表示パネルの製造方法において、配向膜形成後、液晶滴下の少なくとも30分前までに、基板を100℃以上180℃以下で少なくとも20分間加熱することを特徴とする。すなわち、本発明は、基板の配向膜形成後、貼り合わせ完了\*

4

\*までの期間に、配向膜に吸着する水分量を一定量以下に制御することにより、液晶表示パネルの残像等の発生を防ぎ、表示品位の良い液晶表示装置を提供する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。表1は、シール材塗布直前における基板の配向膜の吸水率(wt%)と組み立てた液晶表示パネルの残像レベルを観測した結果を示すものである。表1によると、配向膜の吸水率が2%、3%においては、残像の発生はなく、4%では、注意深く観察すれば残像が確認できるレベルであり、5%、6%となると、はっきりとわかる残像発生のレベルであった。つまり、配向膜の吸水率を4%未満に保持できれば、残像発生のない液晶表示パネルを製造できることがわかる。

【0008】

【表1】

吸水率	残像レベル	判定
2%	発生なし	○
3%	発生なし	○
4%	注意深く観察すれば確認できる残像発生	△
5%	はっきりとわかる残像発生	×
6%	はっきりとわかる残像発生	×

【0009】配向膜に吸着する水分は、基板の周囲の環境によるものである。従って、配向膜への水分の吸着を防ぐには、保管環境および組み立て環境の湿度を低くすることが挙げられる。通常、液晶表示パネルの製造環境の湿度は45%～60%程度にコントロールされている。図1は、配向膜硬化後の基板の放置時間と配向膜の吸水率の関係を示すグラフである。通常の製造環境である室内温度25℃、湿度RH50%の場合は放置開始から配向膜の吸水率は徐々に増加して約2時間後に6wt%となり、その後6wt%にて飽和している。一方、室内温度25℃、湿度RH38%の環境の場合は、放置開始から配向膜の吸水率は増加するが約1時間後に3wt%となり、その後3wt%にて飽和している。図1より、湿度を下げることで、環境中の水分量が減少し、結果として、配向膜に吸着する水分量も減少することがわかる。しかしながら、環境の湿度を下げることは、静電気による障害の原因となってしまう。従って、製造環境全てにわたって湿度を下げることは好ましくない。そ

こで、水分吸着の可能性のある工程、すなわち、配向膜硬化後の基板保管環境の間、および配向膜硬化後の基板貼り合わせ工程の間のみ、湿度を低下させるだけでよい。

【0010】そこで、本発明の第1の実施例では、図2に示すように、配向膜形成後、少なくとも貼り合わせ完了まで湿度40%未満の環境にて保管、組み立てを行う。配向膜形成までの条件は従来と同様であり、また、その後の基板の貼り合わせまでの工程も従来と同じであるが環境条件が異なる。ここで、貼り合わせ完了とは、基板にシール材を塗布(シール形成)し、液晶を滴下し、2つの基板を重ね合わせるまでをいう。なお、一般に、液晶滴下から貼り合わせまでの工程は、真空中に近い減圧雰囲気中で行われるので、当然この間は湿度40%未満の条件は満たすこととなり、配向膜硬化から液晶滴下工程までの間、湿度40%未満の雰囲気に保持すればよい。

【0011】次に、本発明の第2の実施例では、図3に

(4)

5

示すように、湿度40%未満の環境下で保管、組み立てを行う代わりに、基板上にドライエアをバージしながら保管、組み立てを行う。こうして得られた液晶表示パネルも前記実施例と同等の表示品位を持つ。なお、ドライエアの代わりに、乾燥窒素ガスあるいは乾燥アルゴンガス等の乾燥ガスを用いてもよい。ここで、乾燥ガスの種類は問わないが、基板、環境、人体等への影響を考慮すると、不活性ガスであることが望ましい。

【0012】表2は、ドライエアバージの効果を示すもので、ドライエアバージ前に湿度が50%であったものが、ドライエアバージ後に10%となり、湿度40%未満の環境を満足している。

【0013】

【表2】

	温度	湿度
ドライエアバージ前	25°C	50%
ドライエアバージ後	22°C	10%

【0014】本発明の第3の実施例では、図4に示すように、湿度40%未満の環境下で保管、組み立てを行う代わりに、3000Pa以下に減圧した環境下で行うもので、この場合も環境の湿度を低下させた場合と同等の効果を達成することができる。表3は、基板の保管環境における残像のレベルを示すもので、通常環境（25°C、RH50%）で24時間保管した後、基板を組み立てたものは、残像の発生が認められた。しかし、25°C、RH38%に湿度を下げた環境、ドライエアバージ環境、20Torr（約2666Pa）の減圧環境下の場合、何れも、残像の発生は認められなかった。

【0015】

【表3】

保管環境	保管時間	判定
25°C、RH50%	24h	×
25°C、RH38%	24h	○
ドライエアバージ	24h	○
20Torr減圧下	24h	○

【0016】また、基板が通常の製造環境下に暴露される時間を30分未満にすることにより、配向膜への水分

6

吸着を4wt%未満に抑えることができる。例えば、湿度40%未満の保管庫から配向膜硬化済の基板を取り出し、湿度55%の通常環境エリアを経由して、湿度40%未満のシール塗布工程に運搬される場合、30分未満で運搬を完了するようにする。さらに、液晶滴下工程への運搬が必要であれば、それぞれの運搬時間の合計が30分未満になるように調整する。すなわち、湿度40%以上の雰囲気中に晒される時間の合計が30分未満になるように調整する。こうして得られた液晶表示パネルは前記実施例の場合と同等の表示品位を持つ。なお、通常は、シール材を塗布した基板の表示領域に液晶滴下し、他方の基板を重ね合わせて貼り合わせ工程を行うが、作業の効率を上げるため、一方の基板にシール材を塗布し、他方の基板に液晶滴下してから貼り合わせ工程に進む場合もある。

【0017】これまでの実施例は、配向膜硬化後の配向膜への水分の吸着を防ぐものであるが、すでに、吸着した水分を除去する方法も挙げられる。そこで、実施例4では、図5に示すように、熱処理工程（ステップSH）を追加する。シール材塗布の少なくとも30分前までに、配向膜硬化済の基板をクリーンオープンで、100°C、20分間保持し、その後、シール材を塗布し、真空中で液晶滴下、貼り合わせを行う。すなわち、実施例4では、熱処理以前の基板保管環境、運搬環境によらず、熱処理後30分以内にシール材塗布を行い、真空環境に移行する。こうすることで、前記実施例の場合と同等の表示品位を有する液晶表示パネルを得ることができる。

【0018】表4は、熱処理の効果を示すもので、基板を通常環境（25°C、RH50%）に24時間放置した後80°Cで1時間熱処理したものは、残像の発生が見られたが、通常環境に24時間放置した後100°Cで20分間熱処理した場合は、残像の発生は認められなかった。この理由は、熱処理温度が低い場合は、時間をかけても水分が除去されにくいものと考えられる。

【0019】

【表4】

熱処理条件	判定
80°C、1h	×
100°C、20min	○

【0020】表5は、このように、一旦、熱処理した基板を放置した場合の影響を調べたものである。熱処理された基板も、温度が低下すれば再び水分を吸着する。熱処理後の基板を通常環境（25°C、RH50%）に1

50

(5)

7

時間放置した後に基板の貼り合わせを行ったものは、残像の発生が認められ、放置時間0、即ち直ぐに貼り合わせを行った場合は残像の発生はなく、放置時間30分の場合は、注意深く観察すれば確認できる残像発生レベルであった。なお、湿度RH38%の環境であれば、熱処理した後の基板を1時間放置した場合でも、残像の発生は認められず良好な表示品位の液晶表示パネルが得られた。

【0021】

【表5】

環境	放置時間	判定
RH50%	0	○
	30min	△
	1h	×
RH38%	1h	○

【0022】すなわち、通常環境下に1時間以上放置された基板でも100°C以上180°C以下の温度で20分以上保持することにより、配向膜硬化直後の状態まで水分量を減少することができる。この熱処理の温度については、高温の方がより効果的であるが、あまり高温にすると、配向膜の分解反応が進行してしまう。また、ポリアミック酸タイプの配向膜の場合、膜のイミド化反

30

8

てしまうので、熱処理温度は100°C以上、180°C以下となるようにする。また、熱処理時間が20分以下であると、吸着された水分を十分に除去できない。

【0023】なお、この熱処理工程を、さらに3000Pa以下の減圧雰囲気で行うことにより、水分の離脱が早まり、基板に付着した水分の除去はより容易になる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基板の保管、組み立て時において、基板の配向膜に対する水分の吸着を防ぐことができるので、残像のない液晶表示パネルを製造することができ、液晶表示装置の表示品位の向上に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 放置時間と配向膜の吸水率の関係を示す図。

【図2】 本発明の第1の実施例による液晶表示パネル製造方法の説明図。

【図3】 本発明の第2の実施例による液晶表示パネル製造方法の説明図。

【図4】 本発明の第3の実施例による液晶表示パネル製造方法の説明図。

【図5】 本発明の第4の実施例による液晶表示パネル製造方法の説明図。

【図6】 液晶滴下注入法の説明図。

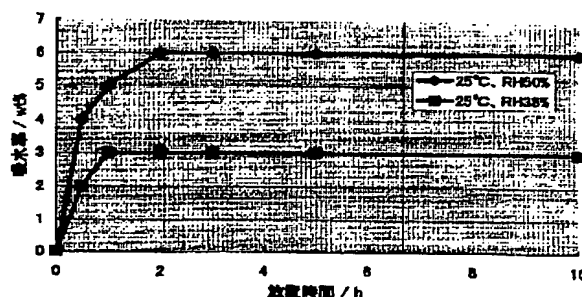
【図7】 従来の液晶表示パネル製造方法の説明図。

【符号の説明】

- 1 第1の基板
- 2 表示領域
- 3 シール材
- 4 液晶
- 5 第2の基板
- 6 液晶表示パネル

【図1】

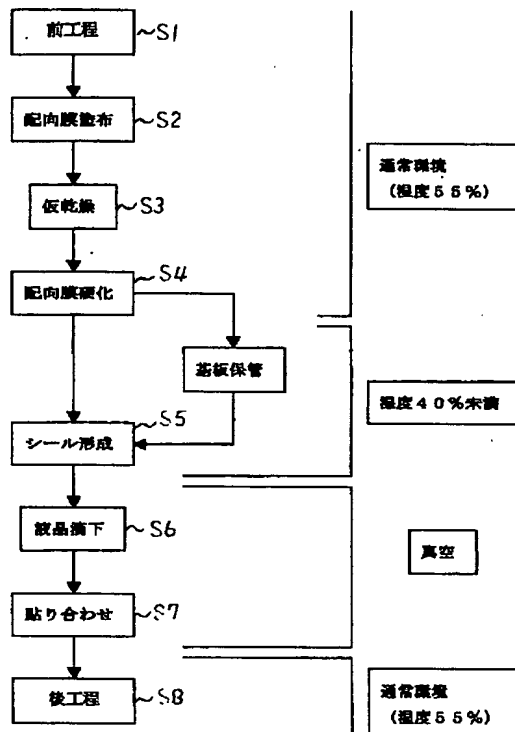
放置時間と配向膜の吸水率の関係を示す図



(6)

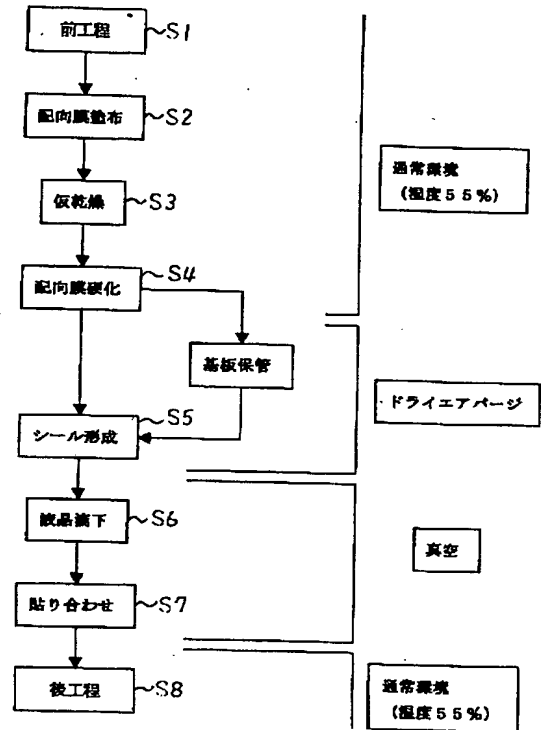
【図2】

本発明の第1の実施例による液晶表示パネル製造方法の説明図



【図3】

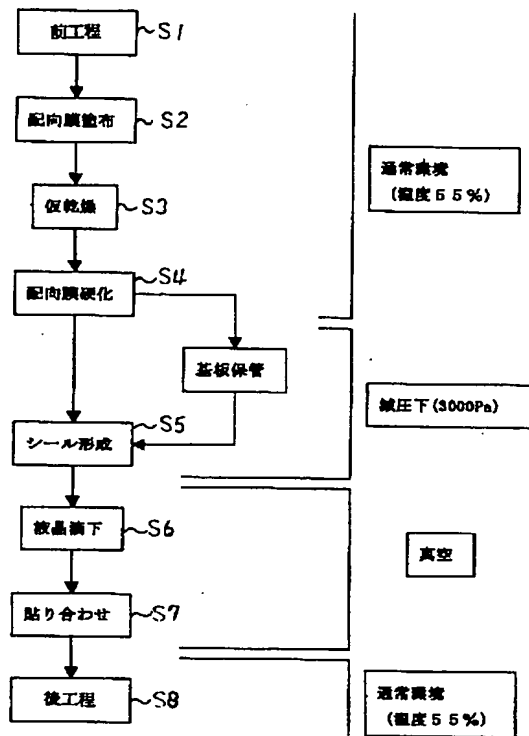
本発明の第2の実施例による液晶表示パネル製造方法の説明図



(7)

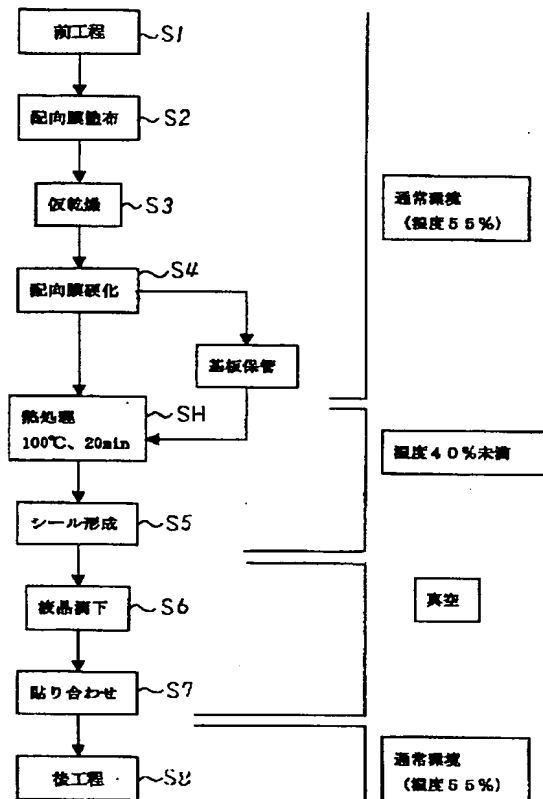
【図4】

本発明の第3の実施例による液晶表示パネル製造方法の説明図



【図5】

本発明の第4の実施例による液晶表示パネル製造方法の説明図

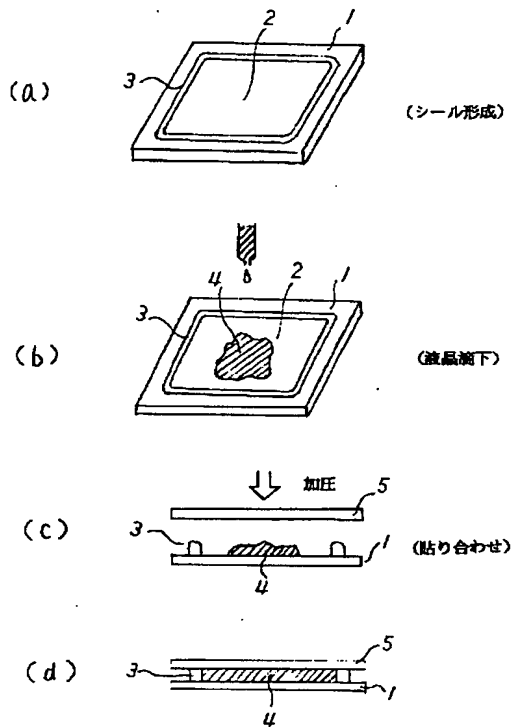




(8)

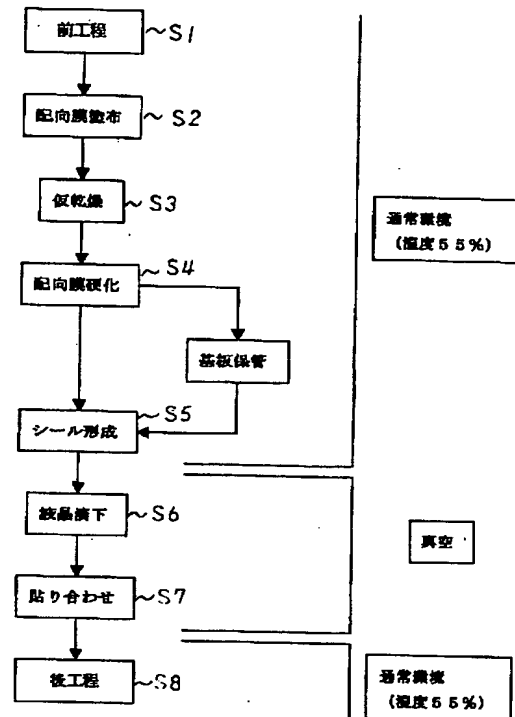
【図6】

液晶滴下注入法の説明図



【図7】

従来の液晶表示パネル製造方法の説明図



フロントページの続き

(72) 発明者 井上 弘康  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 鈴木 英彦  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 中畑 祐治  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 谷口 洋二  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 村田 聡  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 杉村 宏幸  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 中山 徳道  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 2H088 FA03 FA04 FA18 HA01 HA03  
MA20  
2H089 NA22 NA39 QA10 QA12 QA15  
QA16 TA01 TA04  
2H090 HC14 HC16 HC17 HD11 HD14  
JB02 LA03